

PERMANENT MAGNET SWITCH

Publication number: JP7320615 (A)

Publication date: 1995-12-08

Inventor(s): HIRABAYASHI YASUYUKI; OYAMA TAKATOSHI; MUNENO HIROYUKI +

Applicant(s): TDK CORP +

Classification:

- **international:** **H01H36/00; H01H36/00; (IPC1-7): H01H36/00**

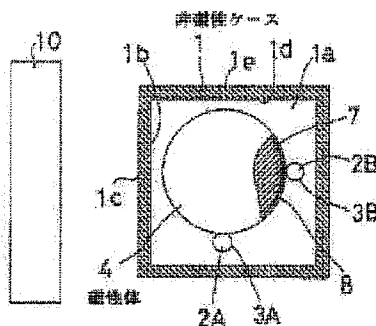
- **European:**

Application number: JP19940130811 19940523

Priority number(s): JP19940130811 19940523

Abstract of JP 7320615 (A)

PURPOSE: To provide an inexpensive permanent magnet switch with a less part number and simple in its structure suitable to its miniaturization and having excellent shock resistance. **CONSTITUTION:** A permanent magnet switch has a soft magnetic contact part 2A which is taken as an oscillation support shaft and a magnet 4 formed by adding contact function to the permanent magnet 7 and sucked to the soft magnetic contact part 2A and a soft magnetic contact part 2B. The magnet 4 is arranged swingably within a surface vertical to the soft magnetic contact part 2A so as to short or open between the soft magnetic contact part 2A and the other soft magnetic contact part 2B where this magnet 34 seves as this swinging support shaft.



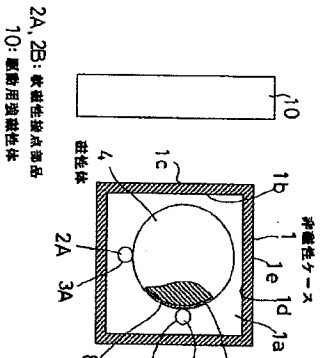
Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide

(51) Int.Cl. ⁴				(71) 出願人	
H 0 1 H 36/00				特願平6-130811	000003067
A				ティケーイ株式会社	ティケーイ株式会社
F 1				東京都中央区日本橋1丁目13番1号	東京都中央区日本橋1丁目13番1号
F D (全 11 頁)				平林 康之	平林 康之
審査請求 未請求 請求項の数 6				ティケーイ株式会社内	ティケーイ株式会社内
				大山 真俊	大山 真俊
				東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティケーイ株式会社内	東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティケーイ株式会社内
				柴野 寿之	柴野 寿之
				東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティケーイ株式会社内	東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティケーイ株式会社内
				井蓮士 村井 隆	井蓮士 村井 隆

(54) 【発明の名称】 永久磁石スイッチ

(57) 【要約】

【目的】 部品点数が少なく、構造が簡単で小型化に適し、耐衝撃性に優れた安価な永久磁石スイッチを得る。
【構成】 揺動支点軸となる軟磁性接点部品2 Aと、永久磁石7に接点機能を付加してなり前記軟磁性接点部品2 Aに吸着する磁石体4と、軟磁性接点部品2 Bとを備え、前記磁石体4が前記揺動支点軸となる軟磁性接点部品2 Aと他の軟磁性接点部品2 Bとの間を短絡又は開放するように当該磁石体4を前記軟磁性接点部品2 Aに垂直な面内で揺動自在に設けた構成である。



【特許請求の範囲】
【請求項1】 少なくとも一部が軟磁性体となっている揺動支点軸と、永久磁石に接点機能を付加してなり前記揺動支点軸に吸着する磁石体と、接点部品とを備え、前記磁石体が前記揺動支点軸と接点部品との間又は前記接点部品間を短絡又は開放するように当該磁石体を前記揺動支点軸に垂直な面内で揺動自在に設けたことを特徴とする永久磁石スイッチ。

【請求項2】 前記揺動支点軸が接点部品となっている請求項1記載の永久磁石スイッチ。
【請求項3】 前記接点部品の少なくとも一部が軟磁性体である請求項1又は2記載の永久磁石スイッチ。
【請求項4】 前記接点部品の前記磁石体と接触自在な面に良導電性金属が設けられている請求項1、2又は3記載の永久磁石スイッチ。

【請求項5】 前記磁石体の少なくとも前記接点部品と接触自在な面に良導電性金属が設けられている請求項1、2、3又は4記載の永久磁石スイッチ。
【請求項6】 前記磁石体を前記揺動支点軸以外の前記接点部品に当接する方向又は離れる方向に吸引する軟磁性体を含む請求項1、2、3、4又は5記載の永久磁石スイッチ。

【発明の詳細な説明】
【0001】 【産業上の利用分野】 本発明は、磁性体又は永久磁石の近接、離反によって動作するか、或いは感温磁性体のキエリ—温度による磁性特性変化により動作する永久磁石スイッチに関する。

【0002】 【従来の技術】 従来、磁力によって作動する磁気スイッチとしては、一対の磁性リードの先端部をガラス管内に封入したリードスイッチがよく知られている。このリードスイッチは、感温型の磁気スイッチであって、外部磁界によって一方の磁性リードの先端をN極に、他方の磁性リードの先端にS極を生ぜしめて、各磁性リードの弾性力に抗して磁気吸引力を発生させ、両リード先端を短絡してスイッチオンとなるものである。また、感温型の磁気スイッチとして、外部磁界の変化を検出するホール素子（I C）やMR素子を使用したスイッチが知られている。さらに、電磁リレーのようにコイルに電流を流し、その電磁力を利用して接点スイッチを開閉する磁気スイッチが存在している。

【0003】 【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記のような磁気スイッチの製品において、強磁性体（鉄板等）を挿入することが可能なものはそれほど多くはない。ほとんどの場合は、磁石を接近させたり、コイルに電流を発生させる等の方法で外部から磁界を与え、スイッチの開閉を行っている。

【0004】 従来の技術による強磁性体近接スイッチと

して、例えば、リードスイッチを用いる構成では、リードスイッチを配設した筐体内部に永久磁石を持つ、バヤス磁石体を2個以上設け、強磁性体の近接によってそれらバヤス磁石体のリードスイッチに与える磁界のバランスが崩れることで、リードスイッチを動作させるものがある。しかし、この場合、製作にあたってバヤス磁石体とリードスイッチとの微細なバランスを取ることが必要であるとともに、部品点数が多く、コスト高となる。

【0005】 また、リードスイッチに永久磁石を持つ磁石体を近接させて動作させておき、強磁性体によってその磁界を遮断することで動作を解除するものがある。この場合、強磁性体を磁石体とリードスイッチの間に挟み込む必要があって、使用する場合に設置条件等で制限が生じる。

【0006】 さらに、本出願人提案の実公4-9836号では、ホール素子（I C）又はMR素子を用いて強磁性体を検出するスイッチを構成しているが、この場合には、電源供給が必要で最低リード線が3本必要である。そして、素子からの検出信号の強弱をスイッチのオン、オフに変換する何らかの検出回路が別途必要であるので構造が複雑でコストが高い。

【0007】 本発明の第1の目的は、上記の点に鑑み、部品点数が少なく、構造が簡単で小型化に適し、安価な永久磁石スイッチを提供することにある。

【0008】 本発明の第2の目的は、安定した動作で信頼性が高く、耐衝撃性にも優れた永久磁石スイッチを提供することにある。

【0009】 本発明の第3の目的は、組立容易で、組立コストの削減が可能な永久磁石スイッチを提供することにある。

【0010】 本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施例において明らかにする。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の永久磁石スイッチは、少なくとも一部が軟磁性体となっている揺動支点軸と、永久磁石に接点機能を付加してなり前記揺動支点軸に吸着する磁石体と、接点部品とを備え、前記磁石体が前記揺動支点軸と接点部品との間又は前記接点部品間を短絡又は開放するように当該磁石体を前記揺動支点軸に垂直な面内で揺動自在に設けた構成としている。

【0012】 また、前記揺動支点軸を接点部品とする構成でもよいし、前記接点部品の少なくとも一部が軟磁性体で構成してもよい。

【0013】 また、前記接点部品の前記磁石体と接触自在な面に良導電性金属を設けてもよいし、前記磁石体の少なくとも前記接点部品と接触自在な面に良導電性金属を設けてもよい。

【0014】 さらに、前記磁石体を前記揺動支点軸以外

の前記接点部品に当接する方向又は離れる方向に吸引する感温磁性体を配設する構成としてもよい。

[0015]

【作用】本発明の永久磁石スイッチは、少なくとも一部が軟磁性体となつてゐる揺動支点軸と、永久磁石に接点機能を付加してなり前記揺動支点軸に吸着する磁石体と、接点部品とを備えており、前記磁石体が前記揺動支点軸に垂直な面内で揺動動作し、前記揺動支点軸と前記接点部品との間又は揺動支点部間を短絡又は開放してスイッチのオン、オフを行うようにしている。従つて、前記磁石体に磁性体（又は永久磁石）を近接せたり、前記磁石体に近接状態の磁性体（又は永久磁石）を離反させることでスイッチのオン、オフが可能となり、磁性体（又は永久磁石）の近接又は離反を検出するスイッチに利用できる。

[0016] また、本発明の永久磁石スイッチは、磁石体、揺動支点軸の磁気的な特性のばらつきを無視できる動作原理のため、重量や磁気的バランス取り等の作業の必要性がなく、従来のリードスイッチやホール素子（1C）又はMR素子を用いたスイッチと比較して、部品点数が少なく、構造及び組立が簡単で安価であり、小型化に適している。

[0017] さらに、磁石体は永久磁石の磁力で揺動支点軸に吸着した状態で接点部品に対して揺動動作をするため、吸着したことがなく面衝突性に優れており、接点部品との接触又は離反においても円滑に揺動動作が行われ動作が安定している。

[0018] 前記揺動支点軸を接点部品とした場合、例えば、該揺動支点軸の他に1個の接点部品を設けることで2端子のスイッチが構成でき、接点点数を削減でき、コスト低減が図れる。

[0019] また、前記接点部品の少なくとも一部を軟磁性体で構成した場合、磁石体が接点部品に接する際、接点部品との接触圧（接点圧）が磁力により保持されるため、短絡又は開放状態が確実に実行できて安定しており、揺動や衝撃でオンからオフに、あるいはオフからオンに状態が変化する危険性がない。

[0020] また、前記接点部品の前記磁石体と接触自在な面に良導電性金属を設けたり、前記磁石体の少なくとも前記接点部品と接触自在な面に良導電性金属を設けた場合、磁石体と接点部品との接触抵抗が小さくなり導電性が向上し、短絡時の電流容量を向上させることができる。

[0021] 前記磁石体を前記揺動支点軸以外の前記接点部品に当接する方向又は離れる方向に吸引する感温磁性体を配設する構成とした場合、感温磁性体と磁石体との間の吸引力のキュリー温度による変化を利用して、感温磁性体に対して磁石体を吸引（吸着）又は離反させることで該磁石体を揺動支点軸を揺動動作中心として揺動動作させ、前記揺動支点軸と前記接点部品との間又は前記接

点部品間を短絡又は開放してスイッチのオン、オフを行うことができる。従つて、従来のリードスイッチやホール素子（1C）又はMR素子を用いた感温スイッチと比較して、構造及び組立が簡単で安価であり、小型化に適している。また、小型化に伴う感温磁性体の熱容量の減少によって、温度検出を迅速、かつ高精度で行うことができる。

[0022]

【実施例】以下、本発明に係る永久磁石スイッチの実施例を図面に従つて説明する。

[0023] 図1乃至図5は本発明の第1実施例であつて、磁性体近接動作型磁石スイッチを構成した場合を示す。これらの図において、1は絶縁樹脂等の非磁性ケースで、内部に空間1aを有している。非磁性ケース1の神通穴3A、3Bには、棒状軟磁性接点部品2A、2Bがそれぞれ神通、固定されており、それらの棒状軟磁性接点部品2A、2Bは内部空間1aを貫通し、端部はケース1外部に突出している。また、非磁性ケース1の空間1a内には、永久磁石に接点機能を持たせた円柱状磁石体4が収められ、該磁石体4は前記軟磁性接点部品2A、2Bに吸着できるようになつてゐる。

[0024] 前記軟磁性接点部品2A、2Bは、図5に示すように、断面が円形であつて、軟、ニッケル合金等の材料製の軟磁性体5の表面（長手面である外面）に金、銀、銅等の良導電性金属6をめっき等で被着形成（図着）したものである。図1及び図3の如く、それらの軟磁性接点部品2A、2Bは、磁石体4吸着時に該磁石体4の円形中心に対して約90°の間隔で磁石体4の外外面に接する如く平行に配設され、それらの向きがケース1の空間1aの上下方向であり、相互に接触しないように空間1aを貫通している。

[0025] 前記円柱状磁石体4は、図5に示すように、希土類磁石、フェライト磁石等の円柱状永久磁石7の表面に金、銀、銅等の良導電性金属8をめっき等で被着形成（図着）したものである。この磁石体4は、軟磁性接点部品2A、2Bのどちらか一方に吸着した状態であり、その吸着した軟磁性接点部品を揺動支点軸とし、当該揺動支点軸に垂直な面内で空間1a内を揺動（回転）することができ。

[0026] 従つて、非磁性絶縁ケース1の神通穴3A、3Bに棒状軟磁性接点部品2A、2Bを相互に平行に神通固定することで、接点部品2A、2Bはその長手面（長手方向）が磁石体4の揺動方向（揺動平面）と直交する配置となり、ケース1の内部空間1aに接点部品2A、2Bの平行接点が構成される。また、これらの接点部品2A、2Bのそれぞれの端部はケース1外部の上下方向に突出しており、この突出した部分を外部との接続端子に用いる。

[0027] また、磁石体4に用ゐる円柱状永久磁石7の着磁方向（磁化方向）は、揺動支点軸と平行（揺動平

面に垂直）な当該円柱状永久磁石7の厚み方向であつてもよい。円柱状永久磁石7の直径方向であつてもよい。但し、着磁方向が円柱状永久磁石7の厚み方向である場合、非磁性ケース1内で磁石体4が揺動（回転）してその向きの外外面が軟磁性接点部品2A、2Bに対向しても吸着力（磁力）の変化がほとんどない利点がある。また、着磁方向が円柱状永久磁石7の直径方向である場合、軟磁性接点部品2A、2Bに対する配置に配慮する必要がある。揺動支点軸となる方の軟磁性接点部品に円柱状永久磁石7の磁極が近接することが望ましい。

[0028] 以上の第1実施例の構成において、棒状軟磁性接点部品2Aを円柱状磁石体4の揺動支点軸とし、磁石体4を挟んで棒状軟磁性接点部品2Bと対向する内面1b側の外面1cに対向して、非磁性ケース1の外部に揺動用強磁性体（フーマチュウ鉄片等）10が位置しているものとする。図1及び図2の如く、揺動用強磁性体10がケース1から十分離れている状態では、一方の棒状軟磁性接点部品2A、2Bに対し磁石体4が吸引される結果、図5のように磁石体4の外外面の表面を成す良導電性金属8が各接点部品2A、2Bの良導電性金属6に押し、磁力による一定接触圧で接触し、この結果、接点部品2A、2B間が短絡され、スイッチのオン状態となる。

[0029] 逆に、外部の揺動用強磁性体10がケース1の外表面1cに近接乃至密接状態になると、軟磁性接点部品2Bと磁石体4との間の磁気吸引力よりも外部の揺動用強磁性体10と磁石体4との間の磁気吸引力の方が勝り、この結果、磁石体4は、外部の揺動用強磁性体10に吸引され、図3及び図4の如く、軟磁性接点部品2Bから離れ、軟磁性接点部品2Aに吸着したまま該軟磁性接点部品2Aを揺動支点軸としてケース内1b側に揺動（回転）し、内面1bに当接した状態となり軟磁性接点部品2A、2B間が開放され、スイッチオフ状態となる。

[0030] また、上記説明では、軟磁性接点部品2Aを磁石体4の揺動支点軸としたが、軟磁性接点部品2Bを磁石体4の揺動支点軸としてもよい。すなわち、磁石体4を挟んで軟磁性接点部品2Aと対向する内面1d側の外面1e側に揺動用強磁性体10を配置することも可能である。この場合、揺動用強磁性体10が非磁性ケース1の外表面1eに近接乃至密接することで、磁石体4は軟磁性接点部品2Bを揺動支点軸として内面1d側に揺動（回転）して当接し、軟磁性接点部品2Aから離れスイッチオフ状態となる。

[0031] 以上のオン、オフ動作の際、磁石体4は、揺動支点軸としての軟磁性接点部品2A又は2Bに吸着保持された状態で、ケース1の内面1b又は1d側、すなわち揺動支点軸ではない方の軟磁性接点部品側に揺動（回転）するため、それらへの接触時の衝撃が少ない。

[0032] 上記第1実施例の構成によれば、非磁性ケース1に棒状軟磁性接点部品2A、2Bを設けるとともに、非磁性ケース1の内部空間1a内に円柱状磁石体4を揺動支点軸としての軟磁性接点部品2A又は2Bに吸着させて揺動自在に設けたので次の通りの効果を得ることができる。

[0033] (1) 揺動支点軸としての棒状軟磁性接点部品2A又は2Bに吸着支持されて非磁性ケース1内で揺動可能に設けられている円柱状磁石体4が、揺動用強磁性体10の近接又は離反により揺動することにより、非磁性ケース1内に固定された軟磁性接点部品2A、2B間を梁橋短絡したり開放するという極めて単純な構造で、揺動用強磁性体10の近接を検知することが可能である。

[0034] (2) 円柱状磁石体4は円柱状永久磁石7の磁力で揺動支点軸としての軟磁性接点部品2A又は2Bに吸着支持され、揺動支点軸から離れずに揺動して軟磁性接点部品2A、2B間をオン、オフするので、非磁性ケース1内でがたつくことがなく面衝突性に優れており、接点部品との接触又は離反においても円滑に揺動動作が行われ動作が安定している。

[0035] (3) 棒状軟磁性接点部品2A、2Bが軟磁性体部分を持つことで、磁石体4が接点部品に接する際、接点部品との接触圧（接点圧）が磁力により保持されるため、短絡又は開放状態が確実に保持できて安定しており、揺動や衝撃でオンからオフに、あるいはオフからオンに状態が変化する危険性がない。

[0036] (4) 軟磁性接点部品2A、2B及び磁石体4の相互に接触する面に良導電性金属6、8を設けているため、磁石体4と接点部品2A、2Bとの接触抵抗が小さく導電性が向上し、短絡時の電流容量を向上させることができる。

[0037] (5) 磁石体4の揺動平面と直角に一方の棒状軟磁性接点部品2A、2Bが平行に配置されているため、スイッチオン時に磁石体4が接点部品2A、2Bの長手面である外外面に吸着するので接触する面積が大きい。このため、吸着状態が安定し、接触抵抗が小さく、揺動や衝撃にも強い。

[0038] (6) 磁石体4や軟磁性接点部品2A、2B等の磁気的な特性のばらつきを無視できる動作原理であるため、重量や磁気的バランス取り等の作業の必要性がなく、組立容易であり、組立コストを低減でき。

[0039] (7) 軟磁性接点部品2A又は2Bのどちらか一方を導電性点軸として兼用しているため、部品点数を削減でき、構造を簡素化してコスト低減が図れる。

[0040] (8) 磁石体4の外外面の揺動支点軸としての軟磁性接点部品2A又は2Bに吸着している部分は揺動動作に伴い回転して多少ずれやすい。磁石体4外周面側の良導電性金属8の同じ部分が常に接点部品2A、2Bに接触するのはないため、接点の寿命が長い。

[0041] (9) 非磁性ケース1の神通穴3A、3B

【0062】以上より、棒状軟磁性接点部品27A、27Bの裏手面（裏手方向）が磁石体24の揺動方向（揺動平面）と直角になる如く当該棒状軟磁性接点部品27A、27Bが非磁性金属ケース21内に配置され、非磁性で絶縁性の内部ケース22の内部空間22a内に接点部品27A、27Bの平行接点部が構成される。

【0063】なお、ケース21とベース26は、ベース26の円筒状磁性金属体26aをケース21の開口部に圧入、もしくは圧入と溶接等を併用して接合することとで一体化され、これらの内部に気密に密閉された円柱状空間21aが形成されることとなる。

【0064】また、磁石体24に用いる円柱状永久磁石の着磁方向（磁化方向）は、揺動支点軸と平行（揺動平面に垂直）な当該円柱状永久磁石の厚み方向であってもよいし、円柱状永久磁石の直径方向であってもよい。但し、着磁方向が円柱状永久磁石の厚み方向である場合、非磁性ケース21内で磁石体24が揺動（回転）してどの向きかの外面が軟磁性接点部品27A、27Bに対向しても吸着力（磁力）の変化がほとんどない利点がある。また、着磁方向が円柱状永久磁石の直径方向である場合、軟磁性接点部品27A、27Bに対する配置に配慮する必要があり、揺動支点軸となる方の軟磁性接点部品27Aに円柱状永久磁石の着磁が近接することが望ましい。

【0065】以上の第4実施例の構成において、感温磁性体23が持つ固有のキュリー温度よりも周囲温度が低い状態では、感温磁性体23は強磁性を保持しており、軟磁性接点部品27A、27Bと磁石体24との間の磁気吸引力の方が勝っている。この結果、磁石体24は図12及び図13の矢線の如く、感温磁性体23に吸引されて軟磁性接点部品27Bから離れ、軟磁性接点部品27Aに吸着したまま該軟磁性接点部品27Aを揺動支点軸として感温磁性体23側に揺動（回転）し、感温磁性体23に当接した状態となっており、棒状軟磁性接点部品27A、27B間を離れ、スイッチオフ状態である。

【0066】逆に、周囲温度が感温磁性体23のキュリー温度以上に高くなると、感温磁性体23は常磁性体となっており強磁性を失うから、磁石体24は軟磁性接点部品27Bとの間の磁気吸引力で吸引され、図13の近接端部のように、磁石体24が接点部品27A、27Bに吸着する。すなわち、磁石体24の表面の良導電性金属が各接点部品27A、27Bの良導電性金属に対し、磁力による一定接触圧で接触し、この結果、接点部品27A、27B間が磁石体24で架橋短絡され、スイッチオン状態となる。

【0067】上記第4実施例の構成によれば、感温磁性体23と磁石体24との間の吸引力のキュリー温度による変化を利用して軟磁性接点部品27A、27B間を短

絡又は開放することとオン、オフできる。従って、構造が簡潔であり、またハーメチカルジョイント構造で内部空間を気密に保つことができ、リフトスイッチのようにガラス管封止を行う場合に比べ、製造容易で、しかも磁石体24や接点部分を熱で劣化させる恐れがない。また、円柱状ケースを採用していることにより、スイッチの小型化、省スペース化が図れる。さらに、軟磁性接点部品27Aを揺動支点軸として磁石体24を揺動させることでオン、オフしているのでも耐衝撃性等も改善することができ、また、感温磁性体23の保持、固定手段として、感温磁性体23の配設位置を規定する内部ケース22を非磁性金属ケース21内に設ける構成としているので、感温磁性体23の固定が確実であり、長期間の使用においても固定位置からの離脱の恐れが無く、信頼性が高い。なお、その他の作用効果は前述の第1及び第3実施例と同様である。

【0068】図14及び図15は本発明の第5実施例であって感温スイッチを構成した態様を示す。これらの図において、非磁性金属ケース21及びベース26で囲まれた円柱状空間21aの内部には非磁性内部ケース22が配置されており、この内部ケース22及びこれによって保持された感温磁性体23の内側の内部空間22aに、前記第4実施例と同様に円柱状磁石体24と棒状軟磁性接点部品27A、27Bが配設されているのに加え、棒状非磁性接点部品30が配設、固定されている。該棒状非磁性接点部品30は、銅等の良導電性非磁性金属で構成されており、非磁性材の表面に金、銀、銅等の良導電性金属（図示省略）をあわきで覆着したものである。棒状非磁性接点部品30は、前記円柱状空間21aの中心を挟んで軟磁性接点部品27Bに対向する感温磁性体23の近傍に位置するように固定する。すなわち、棒状軟磁性接点部品27A、27Bと棒状非磁性接点部品30とは、円柱状空間21aの円形中心に対してそれぞれ約90°の間隔をおいて平行に位置し、かつ、磁石体24の外面が棒状軟磁性接点部品27A、27Bと接触しているときは、磁石体24と棒状非磁性接点部品30とは接触し、軟磁性接点部品27Aと非磁性接点部品30とが接触しているときは、磁石体24と軟磁性接点部品27Bとが離れる位置関係とする。また、内部ケース22の上下部分には非磁性接点部品30を挿通、固定するための挿通穴28Cが設けられている。非磁性接点部品30の内部ケース22底面から突出している部分は、円筒状非磁性金属体26aに挿通してガラス26bを充填することにより、棒状軟磁性接点部品27A、27Bと絶縁状態である27A、27Bに固定されており、この突出した部分を部と

の接触端子に用いる。

【0069】以上より、棒状軟磁性接点部品27A、27Bと非磁性接点部品30の裏手面（裏手方向）が磁石体24の揺動方向（揺動平面）と直角になる如く当該棒状軟磁性接点部品27A、27Bと非磁性接点部品30

とが非磁性金属ケース21内に配置され、内部ケース22の内部空間22a内に接点部品27A、27B、30の平行接点部が構成される。

【0070】なお、その他の構成部分は前述の第4実施例と同様であり、同一又は相当部分に同一符号を付して説明を省略する。

【0071】以上の第5実施例の構成において、感温磁性体23が持つ固有のキュリー温度よりも周囲温度が低い状態では、感温磁性体23は強磁性を保持しており、棒状軟磁性接点部品27Bと磁石体24との間の磁気吸引力よりも感温磁性体23と磁石体24との間の磁気吸引力の方が勝り、この結果、磁石体24は図14及び図15の矢線の如く、感温磁性体23に吸引されて軟磁性接点部品27Bから離れ、軟磁性接点部品27Aに吸着したまま該軟磁性接点部品27Aを揺動支点軸として感温磁性体23側に揺動（回転）し、非磁性接点部品30に当接した状態となり、接点部品27A、30間が磁石体24で架橋短絡され、スイッチオン状態となる。

【0072】逆に、周囲温度が感温磁性体23のキュリー温度以上に高くなると、感温磁性体23は常磁性体となっており強磁性を失い、非磁性接点部品30も非磁性で吸引力を有しないから、磁石体24は軟磁性接点部品27Bとの間の磁気吸引力で吸引され、図15の近接端部のように、磁石体24が接点部品27A、27Bに吸着する。すなわち、接点部品27A、27B間が磁石体24で架橋短絡され、スイッチオン状態となる。

【0073】上記第5実施例の構成によれば、感温磁性体23と磁石体24との間の吸引力のキュリー温度による変化を利用して軟磁性接点部品27A、27B間を交互に短絡又は開放することが可能であり、接点切れをおこなう3端子スイッチとして利用できる。なお、その他の作用効果は前述の第1、第3及び第4実施例と同様である。

【0074】なお、上記第4及び第5実施例では非磁性金属型ケース21を用いたが、磁石体24の揺動動作に悪影響を及ぼさないように磁石体24から距離をおくこととできれば、磁性金属ケースとして磁気シールド構造とすることもできる。

【0075】また、前記各実施例では、隣合う接点部品が磁石体吸着時に磁石体の円形中心に対して約90°の間隔で平行に位置するように固定しているが、揺動支点軸とこれに隣合う接点部品が磁石体の円形中心に対して0°より大きく180°未満の角度をなすように相互に平行に配置する構成としてもよい。

【0076】また、前記各実施例では、軟磁性又は非磁性接点部品として、丸棒状材の表面に金、銀、銅等の良導電性金属をめっきで覆着したものを用いたが、それらの良導電性金属を圧接、溶接等の方法で固着してもよい。また、パイプ状に形成した金、銀、銅等の良導電性

金属の円穴に軟磁性又は非磁性体を挿入一体化したものの又は丸棒状のクラッパ材として作成されたものを接点部品として使用してもよい。

【0077】さらに、前記各実施例での揺動支点軸又は接点部品は、断面が円形の丸棒形状としたが、少なくとも磁石体に対向し、接する側の面が円筒状凸面である断面が筒筒形状としてもよい。この場合、その断面筒筒状部材の表面に良導電性金属を設けるか、断面筒筒・パイプ状の良導電性良導電管の内穴に軟磁性又は非磁性体を挿入一体化するか、又は断面筒筒状のクラッパ材として作成されたものを用いて接点部品を構成してもよい。そして、揺動支点軸又は各接点部品の端面部分が磁石体の外面と対向するように配置する。

【0078】また、前記各実施例における円柱状永久磁石の表面に金、銀、銅等の良導電性金属をめっき等で被覆形成した磁石体の代わりに、円柱状永久磁石に、金、銀、銅等の良導電性金属で形成された円筒状の導電性金属パイプをかみしめ、圧入等で一体化して固定した磁石体を用いる構成としてもよい。

【0079】前記第1乃至第3実施例では非磁性ケース1を箱型で形成したが、線導性を有する線導体の代わりに、非磁性金属を用いてケースを形成し、その内面に絶縁体を被覆して絶縁層を形成してもよい。この場合、スイッチオフ時等に磁石体4がケース内面に接触し、かつ絶縁層により磁石体4表面の良導電性金属とケースとの絶縁性は確保される。なお、前記第4及び第5実施例においても、非磁性金属ケース21内面に絶縁層を設ける構成としてもよい。また、各実施例において、ケースの外面に絶縁層を設けることも可能である。

【0080】また、前記各実施例では、接点部品を棒状とし、ケース内で揺動支点軸に対して平行に配設する構成としたが、少なくとも揺動支点軸は磁石体が吸着する円筒状凸面を有する棒状とし、他の接点部品は磁石体の揺動動作で接触可能な形状又は配設位置とすることも可能である。

【0081】また、各実施例において、非磁性ケースを封止する際に、そのケース内部に非活性ガス（密着ガス、不活性ガス）を封入したり真空にして、磁石体及び接点部品を含むケース内部を気密封止する構造を採用すれば、接点寿命を長くするのに有効である。

【0082】さらに、非磁性ケースを絶縁樹脂で構成する場合、接点部品をペナトモールドによりケース本体と一体化に樹脂成形する構造とすることも可能である。

【0083】【発明の効果】以上説明したように、本発明の永久磁石スイッチは、少なくとも一部が軟磁性体となっている揺動支点軸と、永久磁石に接点機能を付加したなり前記揺動支点軸に吸着する磁石体と、接点部品とを備えており、前記磁石体が前記揺動支点軸に垂直な面内で揺動動作し、前記揺動支点軸と前記接点部品の間又は前記接

15

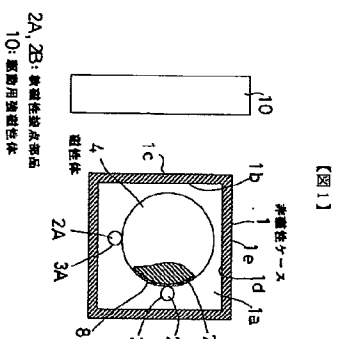
点部相互間を短絡又は開放してスイッチのオン、オフを行うようにしている。従って、前記磁石体に強磁性体又は永久磁石を近接させたり、近接状態の強磁性体又は永久磁石を離反させることでスイッチのオン、オフが可能となり、強磁性体又は永久磁石の近接又は離反を検出するスイッチに利用できる。また、感温磁性体と組み合わせて感温スイッチを構成することも可能である。

【0084】また、前記磁石体は当該磁石体をなす永久磁石の磁力で揺動支点軸に吸着した状態で接点部品に対して揺動動作をするため、がたつくことがなく耐衝撃性に優れており動作が安定している。

【0085】さらに、本発明による強磁性体検出動作は、前記磁石体や揺動支点軸の磁気的な特性のばらつきを無視できる動作原理のため、製造時に磁気的バランスを取り等の作業の必要性がなく、従来のリードスイッチやホール素子（IC）又はMR素子を用いたスイッチと比較して、部品点数が少なく構造及び組立が簡単で原価低減が可能で、動作の信頼性も高く、薄型化や小型化に適している。

【図面の簡単な説明】

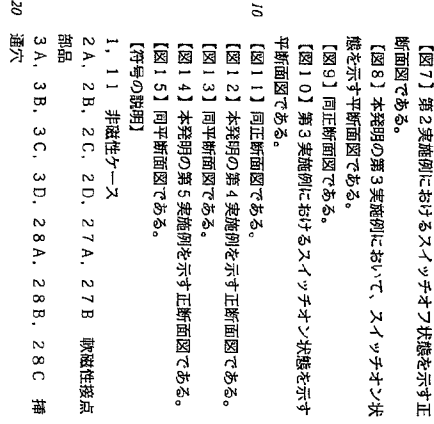
【図1】 本発明に係る永久磁石スイッチの第1実施例において、スイッチオン状態を示す平面図である。
 【図2】 同正断面図である。
 【図3】 第1実施例におけるスイッチオン状態を示す平面図である。
 【図4】 同正断面図である。
 【図5】 第1実施例における磁石体と接点部品とが接触している状態を示す部分拡大断面図である。



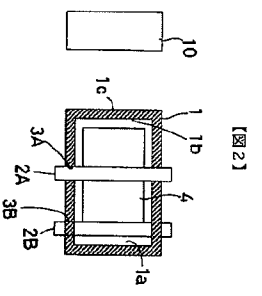
(9) 特開平7-320615

16

【図6】 本発明の第2実施例において、スイッチオン状態を示す正断面図である。
 【図7】 第2実施例におけるスイッチオン状態を示す正断面図である。
 【図8】 本発明の第3実施例において、スイッチオン状態を示す平面図である。
 【図9】 同正断面図である。
 【図10】 第3実施例におけるスイッチオン状態を示す正断面図である。
 【図11】 同正断面図である。
 【図12】 本発明の第4実施例を示す正断面図である。
 【図13】 同正断面図である。
 【図14】 本発明の第5実施例を示す正断面図である。
 【図15】 同正断面図である。



【符号の説明】
 1, 11 非磁性ケース
 2A, 2B, 2C, 2D, 27A, 27B 軟磁性接点部品
 3A, 3B, 3C, 3D, 28A, 28B, 28C 押通穴
 4, 24 磁石体
 5 軟磁性体
 6, 8 良導電性金属
 7 円柱状永久磁石
 10 駆動用強磁性体
 12, 23 感温磁性体
 20 揺動支点軸
 21 非磁性金属ケース
 22 内部ケース

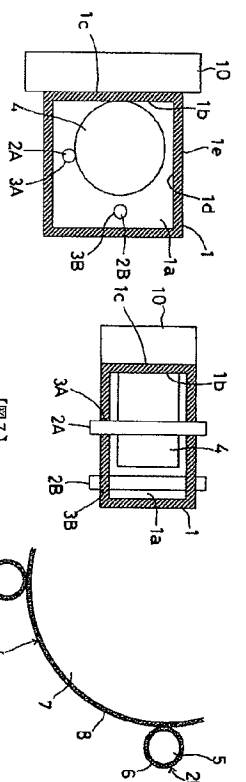


(10) 特開平7-320615

【図3】

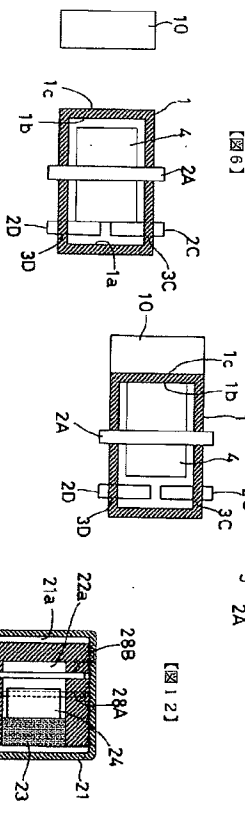
【図4】

【図5】



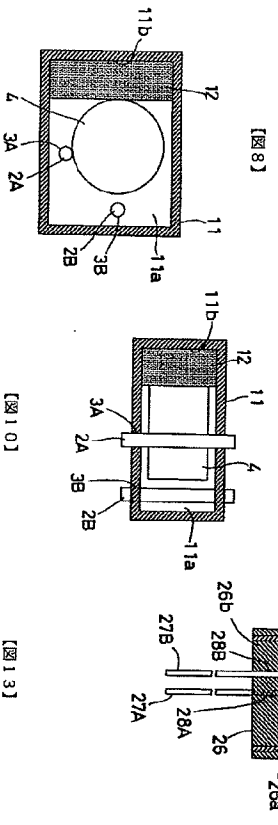
【図6】

【図12】



【図8】

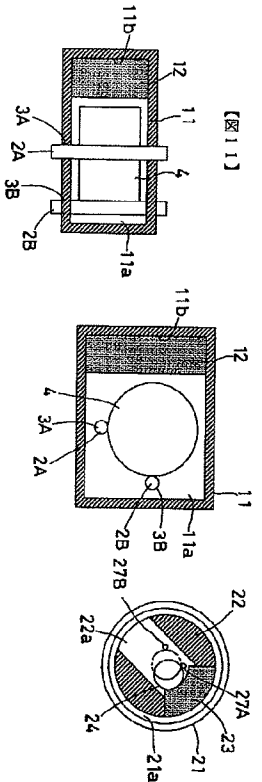
【図9】



【図11】

【図10】

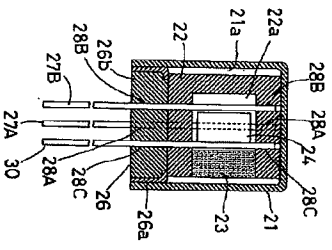
【図13】



(11)

特開平7-320615

【図14】



【図15】

